

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-224795

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 N 7/32

識別記号

F I

H 0 4 N 7/137

Z

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-18725

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月31日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 渡辺 裕

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(72) 発明者 如沢 裕尚

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(72) 発明者 上倉 一人

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

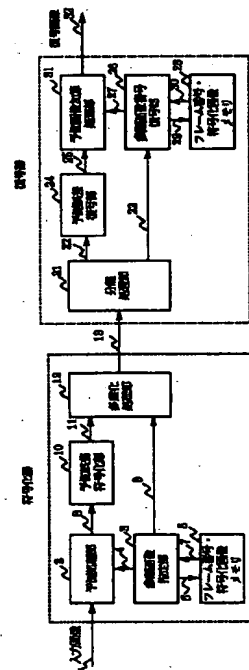
(74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 動画像符号化方法、復号方法、符号化器および復号器

(57) 【要約】

【課題】 動画像をフレーム間予測を用いて符号化する場合に、フレーム間予測効率を向上させ、それにより符号化情報を削減する。

【解決手段】 フレーム番号・符号化画像メモリ5に時系列の参照フレーム番号とこれら参照フレーム番号に対応する参照画像が記憶されている。参照画像指定部3は参照フレーム番号6をフレーム番号・符号化画像メモリ5に引き渡し、該参照フレーム番号の参照画像7を得、予測画像4を生成し、該参照フレーム番号を符号化した参照フレーム番号データ9を出力する。予測処理部2では入力画像1が予測画像4と比較されて予測誤差画像8が出力され、予測誤差画像8は予測誤差符号化部10で符号化され、符号化データ11となる。多重化処理部12では符号化データ11と参照フレーム番号データ9が多重化され、多重化符号化データ13として復号器に出力される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 動画像をフレーム間予測を用いて符号化する動画像符号化方法において、符号化済みの画像データに時系列順のフレーム番号を付与しておき、これから符号化しようとする画像に対して、任意の符号化済みの画像を用いて予測を行なうと共に、予測に用いた符号化済みの画像のフレーム番号も符号化を行うことを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項2】 上限が設定された複数の符号化済み画像を予測に用いる、請求項1の動画像符号化方法。

【請求項3】 複数の符号化済み画像の線形和を予測に用いる、請求項2記載の動画像符号化方法。

【請求項4】 画像全体を任意の大きさおよび形状の部分に区切った部分画像の線形和を予測に用いる、請求項1記載の動画像符号化方法。

【請求項5】 これから符号化しようとする画像のフレーム番号の近傍のフレーム番号の画像のみを予測に用いる、請求項1記載の動画像符号化方法。

【請求項6】 フィールド単位の識別子がフレーム番号に付加されている、請求項1から5のいずれか1項記載の動画像符号化方法。

【請求項7】 請求項1から6のいずれか1項記載の動画像符号化方法に対応する動画像復号方法において、これから復号しようとする画像に対して予測に用いられた画像のフレーム番号を知ることにより、予測を行うことを特徴とする動画像復号方法。

【請求項8】 上限が設定された複数の符号化済み画像を予測に用いる、請求項7の動画像復号方法。

【請求項9】 複数の符号化済み画像の線形和を予測に用いる、請求項8記載の動画像復号方法。

【請求項10】 画像全体を任意の大きさおよび形状の部分に区切った部分画像の線形和を予測に用いる、請求項7記載の動画像復号方法。

【請求項11】 これから符号化しようとする画像のフレーム番号の近傍のフレーム番号の画像のみを予測に用いる、請求項7記載の動画像復号方法。

【請求項12】 フィールド単位の識別子がフレーム番号に付加されている、請求項7から11のいずれか1項記載の動画像復号方法。

【請求項13】 時系列順の参照フレーム番号が付与された、符号化された参照画像を記憶しているフレーム番号・符号化画像メモリと、参照フレーム番号を前記フレーム番号・符号化画像メモリに引き渡し、対応する前記参照画像を得、その中から予測効率の最も良い予測画像を生成し、または画像全体を任意の大きさおよび形状の部分に区切り、その部分ごとに参照画像データと参照フレーム番号を決定して予測画像を生成し、また前記参照フレーム番号を符号化し、参照フレーム番号データとして出力する参照画像指定手段と、

入力画像を前記予測画像と比較して、予測誤差を出力する予測処理手段と、

前記予測誤差を符号化し、符号化データとして出力する予測誤差符号化手段と、

前記符号化データと前記参照フレーム番号データを多重化し、多重化符号化データとして出力する多重化処理手段を有する符号化器。

【請求項14】 請求項13に対応する復号器であって、

10 前記多重化処理手段から出力された多重化符号化データを符号化データと参照フレーム番号に分離する分離処理手段と、

前記符号化データを復号し、予測誤差に変換する予測誤差復号手段と、

前記符号化器中のフレーム番号・符号化画像メモリと同じ、参照フレーム番号が付与された参照画像を記憶しているフレーム番号・符号化画像メモリと、

前記分離処理手段から参照フレーム番号を入力し、該参照フレーム番号を前記フレーム番号・符号化画像メモリに引き渡し、対応する参照画像を受け取り、前記参照画像指定手段と同様に予測画像を生成し、出力する参照画像番号復号手段と、

前記予測誤差に前記予測画像を加算し、復号画像を出力する予測画像加算処理手段を有する復号器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は動画像をフレーム間予測を用いて符号化する動画像符号化方法および復号方法に関する。

## 【0002】

30 【従来の技術】従来の方法では、ひとつの参照画像を用いるフレーム間予測符号化では、予測の方向が時系列で見て古いフレームから新しいフレームを予測する方法がとられていた。そのため単純なフレーム間予測では逆方向予測が行えない。

【0003】また、フレーム内挿予測の場合には、上記のフレーム間予測符号化されたフレームのうち、処理順序で見て連続する二つのフレームを基準フレームとし、時系列で見てそれらの基準フレームの間にはさまれるフレームのみ、両方の基準フレームを参照画像として用いることができる。二つの基準フレームを参照画像として予測するフレームは、それ以後の符号化処理において、参照画像として使用することはできなかった。

【0004】これは、直前にフレーム間符号化した一つあるいは二つのフレームを元にして参照画像とする規則によって、参照できるフレームを定義しているためである。

40 【0005】図3に従来方法の符号化順序と参照画像の例を示す。フレーム番号が1、5、8のフレームは基準フレームであり、第5、第8フレームは第1フレームを

3

元にフレーム間予測符号化される。それらに挟まれた第2、第3、第4フレームは第1、第5フレームからフレーム内挿符号化され、第6、第7フレームは第5、第8フレームからフレーム内挿符号化がされる。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の予測方法では、時系列で見て新しいフレームを参照画像として予測を行うことが不可能であった。また、時系列で見て同一の方向から2フレーム以上を予測に用いることは不可能であった。また、直前に符号化した参照フレームは二つまでという制限があった。

【0007】本発明の目的は、フレーム間予測効率を向上させ、それにより符号化情報量を削減し、画像の圧縮率を向上させる動画像符号化方法および復号方法とこれらに対応する符号化器と復号器を提供することにある。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の動画像符号化方法は、符号化済みの画像データに時系列順のフレーム番号を付与しておき、これから符号化しようとする画像に対して、任意の符号化済みの画像を用いて予測を行うと \*20

4

\*共に、予測に用いた符号化済みの画像のフレーム番号も符号化を行う。

【0009】また、本発明の動画像復号方法は、これから復号しようとする画像に対して予測に用いられた画像のフレーム番号を知ることにより、予測を行う。

【0010】符号化された画像データのヘッダに時系列順のフレーム番号を付与し、復号時にそのフレーム番号から参照画像を特定することにより、フレーム間予測とフレーム内挿予測という区別をなくし、予測において参照できるフレームとその数を一般化する。

【0011】符号化対象である画像を動き補償フレーム間予測を用いて符号化する場合、予測に用いる参照画像のフレーム番号を複数個指定することにより、既に符号化された任意のフレーム番号の画像を複数個、予測に用いることができる。

【0012】図2に符号化順序と参照画像の例を示し、表1に、これに対応する処理画像と参照フレーム番号の関係を示す。

#### 【0013】

【表1】

処理順序	フレーム番号	参照フレーム番号
1	1	なし
2	5	1
3	4	5
4	3	4
5	2	1, 3
6	8	5
7	7	8
8	6	5, 7, 8

【0014】表1に示すように、参照フレーム番号を用いることにより、逆方向のフレーム間予測やフレーム間予測を行う方向に関係なく2フレームあるいは3フレームによる線形和予測を混在させることができる。ここでは最大3フレームを参照して予測に用いる例まで示したが、参照フレーム番号は4フレーム以上でも構わない。

【0015】復号側では、予め復号した画像のヘッダにあるフレーム番号と、対応する画像データを復号した復号画像を記憶しておき、符号化側と同様にして予測画像を生成する。

【0016】本発明の実施態様によれば、予測画像とし

て参照するフレームを複数用意し、それらを切り替えて予測に用いるか、複数の画像の線形和によって予測を行う。ここで、これらの切り替えや線形和といった予測モードは、1フレームの画像全体に対して処理するだけでなく、画像全体を任意の大きさ及び形状の部分に区切った部分画像に対して処理することもできる。

【0017】例えば、図2において、第6フレームの予測には、第5、第7、第8フレームを用いることができるが、一例として表2に第6フレームに対する使用可能な予測モードの例を示す。

#### 【0018】

【表 2】

予測モード	予測に用いる画像
A	第5フレームのみ
B	第7フレームのみ
C	第8フレームのみ
D	第5と第7フレームの線形和
E	第5と第8フレームの線形和
F	第7と第8フレームの線形和
G	第5と第7と第8フレームの線形和

【0019】本発明の他の実施態様では、予測画像として参照するフレームをこれから符号化するフレームから  
 [-N, +M] フレームの範囲に制限することにより、  
 予測に必要な画像を記憶しておくフレーム数をN+M+1  
 フレームに制限する。この制限がない場合には、過去  
 に符号化した画像をすべて蓄えておく必要がある。

【0020】本発明のさらに他の実施態様では、動画像  
 が現行のテレビジョン信号のようなインタレース信号  
 で、1フレームの画像が飛び越し操作により2フィール  
 ドの画像から成り立っている場合に、フレームだけでな  
 くフィールドの識別子も用いて、フィールド単位の予測  
 を可能にする。

【0021】本発明の符号化器は、時系列順の参照フ  
 レーム番号が付与された、符号化された参照画像を記憶し  
 ているフレーム番号・符号化画像メモリと、参照フ  
 レーム番号を前記フレーム番号・符号化画像メモリに引き渡  
 し、対応する前記参照画像を得、その中から予測効率の  
 最も良い予測画像を生成し、または画像全体の任意の大  
 きさおよび形状の部分に区切り、その部分ごとに参照画  
 像データと参照フレーム番号を決定して予測画像を生成  
 し、また前記参照フレーム番号を符号化し、参照フ  
 レーム番号データとして出力する参照画像指定手段と、入力  
 画像を前記予測画像と比較して、予測誤差を出力する予  
 測処理手段と、前記予測誤差を符号化し、符号化データ  
 として出力する予測誤差符号化手段と、前記符号化デー  
 タと前記参照フレーム番号データを多重化し、多重化符  
 号化データとして出力する多重化処理手段を有する。

【0022】また、本発明の復号器は、前記多重化処理  
 手段から出力された多重化符号化データを符号化データ  
 と参照フレーム番号に分離する分離処理手段と、前記符  
 号化データを復号し、予測誤差に変換する予測誤差復号  
 手段と、前記符号化器中のフレーム番号・符号化画像メ

モリと同じ、参照フレーム番号が付与された参照画像を  
 記憶しているフレーム番号・符号化画像メモリと、前記  
 分離処理手段から参照フレーム番号を入力し、該参照フ  
 レーム番号を前記フレーム番号・符号化画像メモリに引  
 き渡し、対応する参照画像を受け取り、前記参照画像指  
 定手段と同様にして予測画像を生成し、出力する参照画  
 像番号復号手段と、前記予測誤差に前記予測画像を加算  
 し、復号画像を出力する予測画像加算処理手段を有す  
 る。

【0023】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態につ  
 て図面を参照して説明する。

【0024】図1は本発明の一実施形態の符号化器と復  
 号器のブロック図である。

【0025】符号化器は予測処理部2と参照画像指定部  
 3とフレーム番号・符号化画像メモリ5と予測誤差符号  
 化部10と多重化処理部12で構成されている。

【0026】復号器は分離処理部21と予測誤差復号部  
 24と予測画像加算処理部31と参照画像番号復号部2  
 6とフレーム番号・符号化画像メモリ28で構成されて  
 いる。

【0027】フレーム番号・符号化画像メモリ5には時  
 系列の参照フレーム番号が付与された、符号化された参  
 照画像が記憶され、フレーム番号・符号化画像メモリ2  
 8には時系列の参照フレーム番号が付与され、符号化画  
 像メモリ5に記憶されている参照画像と同じ参照画像が  
 記憶されている。

【0028】入力画像1は予測処理部2に入力され、予  
 測画像4と比較されて予測誤差画像8が出力される。参  
 照画像指定部3は、フレーム番号・符号化画像メモリ5  
 に参照フレーム番号6を引き渡し、参照画像データ7を  
 得る。その結果、参照画像指定部3では、予測の候補と

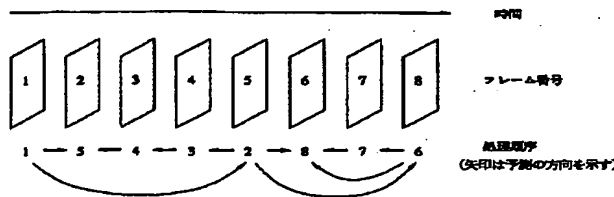
なる参照画像データ7の中から最も予測効率の良い予測画像4を生成する。あるいは参照画像指定部3では、画像全体を任意の大きさおよび形状の部分に区切り、その部分ごとに予測に用いる参照画像データと参照フレーム番号を決定する。この予測には、複数の参照画像データの線形和を用いることができる。予測画像の候補のうち予測誤差の最も小さいものを選ぶ。参照画像指定部3からは、予測画像4の他に選択された参照フレーム番号を符号化した参照フレーム番号データ9が出力される。予測誤差画像8は予測誤差符号化部10において符号化され、符号化データ11として出力される。符号化データ11と参照フレーム番号データ9は多重化処理部12において多重化され、多重化符号化データ13として符号化器より出力される。

【0029】復号器では、入力された多重化符号化データ13が分離処理部21において、符号化データ22と参照フレーム番号データ23に分離される。符号化データ22は予測誤差復号部24において、復号され、予測誤差画像25に変換される。参照フレーム番号データ23は参照画像番号復号部26に入力され、画像中の区分ごとに参照フレーム番号29をフレーム番号・符号化画像メモリ28に対して指定し、参照画像データ30を受け取る。参照画像番号復号部26では参照画像指定部3と同様にして予測画像27が生成され、予測画像加算処理部31に出力される。予測画像加算処理部31では予測誤差画像25に予測画像27が加算され、復号画像32が出力される。

#### 【0030】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、フレーム間予測時に参照するフレーム番号を符号化データに埋め込むことにより、参照画像の自由度が向上し、逆方向予測や3フレーム以上の画像による予測も可能になるなど画像列の特徴に応じて効率良く予測できるため、符号化における圧縮率が向上する効果がある。

【図2】



#### \* 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の符号化器と復号器のブロック図である。

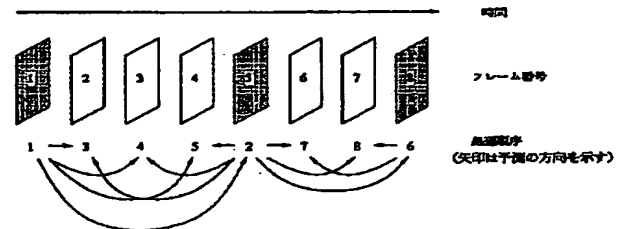
【図2】本発明の請求項1による符号化順序と参照画像の例を示す図である。

【図3】従来の方法の符号化順序と参照画像の例を示す図である。

#### 【符号の説明】

- |    |                 |
|----|-----------------|
| 1  | 入力画像            |
| 2  | 予測処理部           |
| 3  | 参照画像指定部         |
| 4  | 予測画像            |
| 5  | フレーム番号・符号化画像メモリ |
| 6  | 参照フレーム番号        |
| 7  | 参照画像データ         |
| 8  | 予測誤差画像          |
| 9  | 参照フレーム番号データ     |
| 10 | 予測誤差符号化部        |
| 11 | 符号化データ          |
| 12 | 多重化処理部          |
| 13 | 多重化符号化データ       |
| 20 | 分離処理部           |
| 21 | 符号化データ          |
| 22 | 参照フレーム番号データ     |
| 23 | 予測誤差復号部         |
| 24 | 予測誤差画像          |
| 25 | 参照画像番号復号部       |
| 26 | 予測画像            |
| 27 | フレーム番号・符号化画像メモリ |
| 28 | 参照フレーム番号        |
| 29 | 参照画像データ         |
| 30 | 予測画像加算処理部       |
| 31 | 復号画像            |
| 32 |                 |

【図3】



【図1】

